

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—28442

⑬ Int. Cl.³
B 23 Q 1/18
B 23 C 1/06

識別記号

庁内整理番号

7716—3C

7908—3C

⑭ 公開 昭和58年(1983)2月19日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 自走式加工機械

⑯ 特 願 昭56—126468

⑰ 出 願 昭56(1981)8月12日

⑱ 発 明 者 能木貞治
東京都品川区大崎二丁目1番17
号株式会社明電舎内

⑲ 発 明 者 久保田富治
東京都品川区大崎二丁目1番17

号株式会社明電舎内

⑳ 発 明 者 森田衆士
東京都品川区大崎二丁目1番17
号株式会社明電舎内

㉑ 出 願 人 株式会社明電舎
東京都品川区大崎2丁目1番17
号

㉒ 代 理 人 弁理士 光石士郎 外1名

明 細 書

1 発明の名称

自走式加工機械

2 特許請求の範囲

相互に平行な二本の案内レールを被加工物の長手方向に沿って基礎上に敷設し、前記被加工物を加工する工具が取り付けられた台車に二本の前記案内レール上を転動する車輪がそれぞれ回転自在に取り付けられた少なくとも三つのブラケットを上下動自在に取り付けると共にこれらブラケットを前記台車に対して上下動するサーボモータを当該ブラケットにそれぞれ接続し、前記台車を前記案内レールに沿って駆動する台車駆動装置と前記案内レールに対する前記台車の浮き上がりを防止して前記車輪を一定の圧力で前記案内レールに押圧する浮き上がり防止装置とを前記台車に設置し、更に前記台車の姿勢を検出する姿勢検出装置とこの姿勢検出装置からの信号により前記台車があらかじめ設定した

姿勢を維持するように各前記サーボモータの作動を制御する姿勢制御装置とを設けたことを特徴とする自走式加工機械。

3 発明の詳細な説明

本発明は、案内レールに沿って移動する台車に工具を取り付けて固定状態にある被加工物に対し、高精度の加工を行なうようにした加工機械に関する。

従来のプラノミラ等を使用して長尺或いは大形の被加工物を加工する場合、この被加工物の寸法に対応した長さの案内面を有する工作機械を用いる必要がある。一般に、工作機械の精度は案内面の精度に大きく左右されるため、高精度な長尺の案内面は著しく高価となつてしまう傾向にある。一方、地上に固設された構造物に対して加工を行なう場合にはワークテーブルを移動して加工を行なう形式の工作機械を使用することができず、どうしてもプラノミラ等のような主軸頭が移動する形式の工作機械を使用せざるを得ない。主軸頭が移動する形式の工作機

械においては、剛性不足による精度低下を防止するために案内面が形成されたベッドやコラム或いはクロスレールの構造は頑丈に作られており、特にコラムやクロスレールを支持するベッドはそれらの重量を支えるものであるから案内面の精度を高めることは極めて困難である。

本発明は案内面として安価な二本の案内レールを使用し、しかも高精度な送りを与えることが可能な加工機械を提供することを目的とする。

この目的を達成する本発明の自走式加工機械にかかる構成は、相互に平行な二本の案内レールを被加工物の長手方向に沿って基礎上に敷設し、前記被加工物を加工する工具が取り付けられた台車に二本の案内レール上を転動する車輪がそれぞれ回転自在に取り付けられた少なくとも三つのブラケットを上下動自在に取り付けると共にこれらブラケットを前記台車に対して上下動するサーボモータを当該ブラケットにそれぞれ接続し、前記台車を案内レールに沿って駆動する台車駆動装置と案内レール

に対する前記台車の浮き上がり防止して前記車輪を一定の圧力で案内レールに押圧する浮き上がり防止装置とを前記台車に設置し、更に前記台車の姿勢を検出する姿勢検出装置とこの姿勢検出装置からの信号により前記台車があらかじめ設定した姿勢を維持するように各前記サーボモータの作動を制御する姿勢制御装置とを設けたことを特徴とするものである。

以下、本発明による自走式加工機械の一実施例についてその外觀の概略を表わす第1図を参照しながら詳細に説明する。本実施例における機械本体11は門形のブラノミラと同様の構造となっており、左右のコラム12の上部がトップビーム13で連結されると共にコラム12に掛け渡されたクロスレール14が昇降自在となつている。クロスレール14には図示しない被加工物を加工する工具15を装着した主軸頭16がクロスレール14に沿って左右動自在に取り付けられており、図中の符号で17はクロスレール昇降用モータ、18は主軸頭移動用モータ、

19は工具昇降用モータである。これらは、トップビーム13の後端部に搭載された制御装置20によりその作動指令が随時発せられるようになつている。

機械本体11の一部を構成するコラム12の下端部には枠状をなす台車21がそれぞれ固設され、その前後両端部には被加工物の長手方向に沿って平行に敷設された二本の案内レール22上を転動し得る車輪23をそれぞれ有する四台のボールスクリュジャツキ24が設置されている。このボールスクリュジャツキ24は、車輪23を回転自在に支持するブラケット25が案内レール22と平行なピン26を介して台車21に枢支され、サーボモータ27により回転する図示しないボールナットと螺合するボールねじ軸28がブラケット25に連結された構造となつている。従つて、サーボモータ27の作動により車輪23はピン26を中心として台車21に対し上下動するため、各サーボモータ27の作動をそれぞれ独立に制御することにより、主

軸頭16の軸心を案内レール22の精度が悪い場合でもこれが敷設される基礎29に対して垂直に設定することが可能となる。なお、本実施例では各案内レール22に対して二台のボールスクリュジャツキ24の車輪23を転動させるようにしたが、一方の案内レール22側のボールスクリュジャツキ24を一台省略してもよい。つまり、ボールスクリュジャツキ24は少なくとも三台あれば良いが、機械本体11の安定性を考慮して本実施例では四台としている。又、本実施例のようなボールスクリュジャツキ24の代りとしてサーボモータ27により車輪23を台車21に対して上下動できるものを使うことも可能である。

制御装置20はこれらサーボモータ27の作動を制御して機械本体11を常に適正姿勢に保つ機能も具備しており、この制御装置20は機械本体11を基礎29等の加工基準面に対する位置ずれを検出する左右一対の加工基準検出装置30と機械本体11の前後の傾き(側傾)を検

出する傾斜検出装置 31 とからの検出信号によつて各サーボモータ 27 の作動量を調整するようになつてゐる。本実施例で使用した左右一對の加工基準検出装置 30 は、それぞれ基礎 29 上に設置された加工基準位置を発光するレーザ発振器等の加工基準光線発生器 32 と、ここからの光線を受けてその位置を制御装置 20 に出する光電変換素子等を利用した加工基準指示器 33 とで構成され、コラム 12 に固定された加工基準指示器 33 からの信号を受けて制御装置 20 に組み込まれた補正器 34 が、常に加工基準光線発生器 32 からの光線が加工基準指示器 33 の一定位置に投射されるように、各サーボモータ 27 の作動指令信号を出力するようになつてゐる。又、本実施例で使用した傾斜検出装置 31 は、基礎 29 上に設置されるオートコリメータ 35 と、オートコリメータ 35 からの光線を反射し且つコラム 12 に固定された反射鏡 36 とで構成され、オートコリメータ 35 がコラム 12 の反射鏡 36 の反射面の傾斜量を基

準位置（通常は主軸頭 16 の軸心が垂直となる位置）からのずれの量として検出し、このオートコリメータ 35 からの信号を受けて制御装置 20 に組み込まれた補正器 37 が、常にオートコリメータ 35 からの光線が元の位置へ戻るように、各サーボモータ 27 の作動指令信号を出力するようになつてゐる。つまり、各サーボモータ 27 は加工基準検出装置 30 及び傾斜検出装置 31 にそれぞれ接続する二つの補正器 34、37 からの作動指令信号を合成した運転状態となり、主軸頭 16 の軸心を加工基準光線発生器 32 からの光線に対してあらかじめ設定した位置関係を維持するように車輪 23 が上下動するため、案内レール 22 や基礎 29 の真直度や平面度等に関係なく主軸頭 16 を高精度に移動させることが可能である。なお、本実施例では加工基準検出装置としてレーザ光線を利用したが、ビノ線等を応用することも可能であり、又、傾斜検出装置 31 としてはオートコリメータ 35 の代りに他の既知の検出装置を利用することも

当然できる。

機械本体 11 の台車 21 の裏面には、この機械本体 11 を案内レール 22 に沿つて移動させるためのリニアモータ 38 がそれぞれ取り付けられてゐる。これらリニアモータ 38 は、一次コイルが可動部である台車 21 に設けられた可動一次型リニアモータであり、案内レール 22 を二次導体として推力を得、コイルを左右対称に進行方向に対して傾斜して巻回したヘリカル巻としてある。従つて、斜め前方への推力を得て案内レール 22 と直角な方向の分力を打ち消し合つて安定した直進性が得られるようにしてある。本実施例におけるリニアモータ 36 には、加工時における加工反力による機械本体 11 の浮き上がりを防止するマグネットクランプとしても作用する電磁石 39 が組み込まれており、この電磁石 39 は馬蹄形の鉄心にコイルを巻いて形成したもので、この鉄心の間にリニアモータ 38 の可動一次型コイルを嵌め込んである。本実施例ではリニアモータ 38 と浮き上がり防

止用の電磁石 39 とを一体にしてこれらをコンパクト化しているが、本発明の他の一実施例の台車 21 の下端部の概略を表わす第 2 図に示すように、台車駆動用のリニアモータ 38' と浮き上がり防止用の電磁石 39' とを別体にすることも可能である。なお、この実施例では車輪 23' を支持するブラケット 25' が台車 21' に対して垂直に上下動するようになつてゐる。又、本発明の別な他の一実施例における台車 21' の下端部の一部の概略を表わす第 3 図に示すように、リニアモータ 38、38' の代りに車輪 23、23' の上下動に関係なく常に一定圧で案内レール 22 に押圧する駆動用車輪 40 を懸架装置 41 を介して図示しない台車に昇降自在に取り付け、この駆動用車輪 40 をモータ 42 によつて駆動回転することにより機械本体 11 を案内レール 22 に沿つて移動させるようにしてもよい。同様に、車輪 23、23' にモータ 42 を直結してこれらの車輪 23、23' を駆動回転するようにしても、リニアモータ 38、38' を省略することができ

る。又、本実施例では電磁石39、39'の代りに機械的に流体圧シリンダ43とこの流体圧シリンダ43に連結されて案内レール22に係合する浮き上がり防止爪44とが浮き上がり防止装置を構成している。

なお、工具15により被加工物から発生する加工くずが車輪23と案内レール22との間に入り込んで位置精度を狂わせたり或いは電磁石39に吸着されたりするのを防止するため、台車21の下端の周囲には、エアカーテン式ワイパ45が設けられており、これによつて案内レール22の表面が清掃される。

実際の加工に際しては、まず固定状態にある被加工物の長手方向(加工進行方向)と平行に二本の案内レール22を被加工物を間にして基礎29上に敷設し、この案内レール22上に機械本体11を設置したのち、工具15を加工開始位置に合わせる。次に、加工基準検出装置30の加工基準^(光)線発生器32をその光線が加工基準となるように基礎29上に設置すると共に加工

基準指示器33に光線が投射されるように台車21に対して車輪23を上下動して機械本体11の位置を設定する。同様に傾斜検出装置31のオートコリメータ32を基礎29上に設置してここからの光が反射鏡36により再び^(光)オートコリメータ32へ戻るようにし、加工基準線発生器32からの光線に対する前後傾れ量が所定の設定値となるように車輪23の上下高さが制御される。しかるのち、主軸頭16を作動して工具15に所定の切り込み量を与え、リニアモータ38を駆動して機械本体11を案内レール22に沿つて移動させ、被加工物の表面を加工するが、加工中においても機械本体11は案内レール22の精度に関係なく姿勢が加工基準検出装置30と傾斜検出装置31とによりあらかじめ設定された状態となるように制御される。又、加工中の反力で機械本体11が案内レール22から浮き上がろうとするが、電磁石39によりこの動きは未然に阻止される。

このように本発明の自走式加工機械によると、

機械本体を二本の案内レールに沿つて移動させると共にその姿勢を姿勢検出装置で検出して案内レール上を転動する車輪の台車に対する昇降量を制御するようにしたので、案内レールの精度に関係なく高精度の送りを機械本体に与えることができ、従つて大形の被加工物や長尺の被加工物でも高精度の加工を行なうことが可能である。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明による自走式加工機械の一実施例の外觀を表わす一部透視の斜視図、第2図及び第3図は本発明のそれぞれ他の一実施例の台車の下端部の概略構造を表わす斜視図であり、図中の符号で

- 11は機械本体、
- 15は工具、
- 16は主軸頭、
- 20は制御装置、
- 21は台車、
- 22は案内レール、

- 23、23'は車輪、
- 25、25'はブラケット、
- 27はサーボモータ、
- 29は基礎、
- 30は加工基準検出装置、
- 31は傾斜検出装置、
- 38、38'はリニアモータ、
- 39、39'は電磁石、
- 40は駆動用車輪、
- 42はモータ、
- 43は流体圧シリンダ、
- 44は浮き上がり防止爪である。

特許出願人
株式会社 明 電 合
代 理 人
弁理士 光 石 士 郎
(他1名)



第 3 図

